

## IMPLEMENTASI ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR UNTUK MENGESTIMASI COMPUTATIONAL THINKING MAHASISWA DALAM PEMBELAJARAN HYBRID (STUDI KASUS STMIK IKMI CIREBON)

Rakhmat Hidayat, Rini Astuti, Ade Irma Purnamasari

Program Studi Teknik Informatika, STMIK IKMI Cirebon

Jl. Perjuangan No.10B, Karyamulya Cirebon, Indonesia

rakhmathdyat1933@gmail.com

### ABSTRAK

Pembelajaran hybrid merupakan gabungan antara pembelajaran tradisional dan elektronik yang dilakukan melalui internet, seperti melalui web dan streaming video, yang dapat dipadukan dengan pembelajaran tatap muka. Dalam pembelajaran hybrid, computational thinking sangat penting sebagai metode untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan teknik dan algoritma yang sering digunakan dalam membuat program perangkat lunak. Namun, masih terdapat permasalahan dalam pemahaman mahasiswa tentang implementasi computational thinking dalam pembelajaran hybrid serta belum ditemukan cara yang tepat untuk mengukur nilai computational thinking di STMIK IKMI Cirebon. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi computational thinking mahasiswa dalam pembelajaran hybrid dengan menggunakan metode k-nearest neighbor. Data yang digunakan untuk mengestimasi nilai computational thinking mahasiswa adalah data kartu hasil studi semester 6 mahasiswa angkatan 2019 dan hasil kuesioner. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma k-nearest neighbor memiliki tingkat akurasi sebesar 97,86% dengan nilai root mean squared error sebesar 0,128. Penelitian ini memberikan informasi bahwa estimasi computational thinking dalam pembelajaran hybrid menggunakan teknik machine learning dapat memberikan hasil yang relatif rendah dalam nilai error serta tingkat akurasi yang memuaskan. Hasil penelitian ini dapat membantu pihak kampus dalam mengembangkan pembelajaran hybrid dengan menerapkan computational thinking secara lebih efektif dan optimal, serta dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya.

**Kata kunci:** *computational thinking, pembelajaran hybrid, k-nearest neighbor*

### 1. PENDAHULUAN

Di era digital, teknologi dan informasi sangatlah krusial. Teknologi informasi terus berkembang dan menawarkan banyak inovasi baru, terutama dalam konteks proses belajar mengajar. Dalam mengembangkan inovasi pembelajaran yang ideal, sangat penting untuk mempertimbangkan perkembangan teknologi yang terus berlanjut. Pembelajaran hybrid adalah suatu model pembelajaran yang menggabungkan inovasi dan pemanfaatan teknologi dalam e-learning dengan partisipasi dan interaksi dari model pembelajaran tradisional.[1]

Pembelajaran hybrid telah diperkenalkan sebagai pilihan alternatif dalam sistem pembelajaran saat ini. Pembelajaran jenis ini menggunakan teknologi sebagai alat untuk proses belajar mengajar, seperti zoom meeting dan e-learning yang dapat diakses melalui laptop atau smartphone. Namun, meskipun telah diterapkan, terdapat beberapa masalah dalam pembelajaran hybrid, seperti kurangnya pemahaman siswa tentang pemrosesan pemikiran. Oleh karena itu, diperlukan solusi untuk membantu mengatasi permasalahan siswa tersebut melalui empat tahapan, yaitu dekomposisi, identifikasi pola, abstraksi, dan algoritma.[2]

Computational Thinking merupakan sebuah proses berpikir yang terlibat dalam merumuskan suatu masalah dengan cara yang memungkinkan

solusinya dapat dinyatakan melalui langkah-langkah komputasi dan algoritmik. Salah satu aspek yang sangat penting dalam proses ini adalah menemukan model komputasi yang tepat untuk merumuskan masalah dan mendapatkan solusinya, salah satunya dalam pembelajaran hybrid.[3]

K-Nearest Neighbor (K-NN) adalah suatu metode klasifikasi yang mempelajari data-to-object dengan mengacu pada objek terdekat. Tujuan dari metode ini adalah untuk mengklasifikasikan objek baru dengan memperhatikan atribut dan sampel training yang tersedia. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan kemampuan berpikir komputasional (computational thinking) pada mahasiswa dalam pembelajaran hybrid. Kemampuan ini didasarkan pada empat komponen utama yaitu dekomposisi, generalisasi, abstraksi, dan algoritma yang digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan.

### 2. TINJAUAN PUSTAKA

Jurnal Prosiding Seminar Nasional Integrasi Matematika dan Nilai Islami menerbitkan penemuan penelitian dari Hilda Nurmuslimah dengan judul "Peningkatan Prestasi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Matematika Menggunakan Pendekatan Soal Berbasis Kebudayaan Islam dan Computational Thinking". Computational Thinking adalah kemampuan untuk memecahkan masalah dengan cara yang melibatkan penggunaan teknologi komputer

atau metode yang biasanya digunakan oleh komputer untuk menyelesaikannya. Keterampilan ini sangat penting dimiliki oleh setiap orang di era digital saat ini karena selain membantu perkembangan teknologi, juga melatih individu untuk berpikir kreatif, efektif dan logis. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa penerapan computational thinking dapat meningkatkan semangat dan prestasi belajar siswa. Hal ini dikarenakan computational thinking sangat cocok untuk mengukur kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika secara terstruktur, efisien, dan mampu melihat pola secara umum. Dalam konteks ini, guru dapat mempersiapkan strategi pengajaran yang berbeda untuk memperkenalkan computational thinking ke dalam pelajaran matematika dengan memahami definisi dan karakteristik computational thinking dalam matematika. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa penggunaan soal komputasi berbasis pemikiran dan budaya Islam berpengaruh positif terhadap prestasi dan motivasi belajar siswa. Namun, dalam hal keterampilan mengolah data dan pemecahan masalah, siswa memerlukan rangsangan khusus untuk terus meningkatkan kemampuan tersebut.[4]

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Paulus Ganovia, dkk dengan judul "Efektivitas Hybrid Learning dalam Proses Pembelajaran untuk Siswa Kelas XI SMA Kalam Kudus Pematangsiantar" Penelitian ini membahas implementasi pembelajaran hybrid di SMA Kalam Kudus Pematangsiantar. Untuk mendapatkan data yang relevan, peneliti melakukan studi pustaka dan mengumpulkan sumber-sumber yang tersedia, seperti literatur dan evaluasi mahasiswa akhir semester gasal tahun 2021. Berdasarkan hasil penelitian ditemukan adanya kendala dalam kegiatan pembelajaran dengan menggunakan hybrid learning. Oleh karena itu, disarankan agar guru dan penyelenggara pembelajaran dapat menemukan cara yang efektif untuk mengatasi kendala tersebut sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna, interaktif, dan menyenangkan bagi siswa.[5]

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Slamet Wiyono dan Taufiq Abidin, dengan judul "Implementation of K-Nearest Neighbour (K-NN) Algorithm To Predict Student'S Performance". Slamet Wiyono dan Taufiq Abidin, dengan judul "Implementation of K-Nearest Neighbour (K-NN) Algorithm To Predict Student'S Performance". Penelitian ini membahas metode prediksi kinerja siswa dengan meningkatkan algoritma klasifikasi K-Nearest Neighbor (K-NN). Berdasarkan kajian yang dilakukan terhadap data yang diperoleh dari Jurusan Teknik Informatika Politeknik Harapan Bersama, peneliti menyimpulkan bahwa nilai K terbaik adalah 3, 6, dan 9 sehingga menghasilkan prediksi yang paling akurat. Para peneliti telah bereksperimen dengan berbagai nilai K mulai dari 3 hingga 60, dan

menemukan bahwa nilai prediksi salah persentase terendah adalah yang optimal.[6]

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian deskriptif bertujuan untuk mengumpulkan dan menganalisis data berupa angka dengan menggunakan metode statistik.[7]

Pendekatan kuantitatif digunakan dalam penelitian ini. Menurut Sugiyono (2018), pendekatan kuantitatif merupakan metode penelitian yang didasarkan pada filosofi positivisme. Pendekatan ini melibatkan mempelajari populasi atau sampel tertentu dengan mengambil sampel secara acak dan menggunakan instrumen untuk mengumpulkan data. Penelitian kuantitatif menekankan pada analisis data berupa angka dan mencari hubungan yang signifikan antar variabel melalui metode statistik.[8]

#### 3.2. Metode Analisa Data

Tahap analisis data merupakan bagian dari proses penelitian yang dilakukan setelah semua data yang dibutuhkan, baik data primer maupun data sekunder terkumpul. Dalam penelitian ini, metode KDD (Knowledge Discovery in Database) digunakan untuk menganalisis data. Ada lima langkah dalam proses KDD yang perlu dilakukan, yaitu:

1. *Data Selection*
2. *Pre-Proocessing*
3. *Transformation*
4. *Data Mining*
5. *Interpretation*

##### 3.2.1. Data Selection

Data Selection merupakan tahap awal dalam KDD yang bertujuan untuk memilih data dari kumpulan data operasional untuk digunakan pada tahap ekstraksi informasi atau penambangan data. Data yang terpilih akan digunakan pada tahap selanjutnya. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari STMIK IKMI Cirebon yaitu data hasil belajar mahasiswa teknik informatika angkatan 2019.

##### 3.2.2. Data Preprocessing

Data Preprocessing merupakan tahap awal dari proses KDD yang harus dilakukan terlebih dahulu. Pada tahap ini dilakukan pembersihan data yang tidak relevan, missing value, dan duplikasi data. Tahap ini diperlukan karena data yang relevan, tidak ada nilai yang hilang, dan tidak ada data yang berulang merupakan persyaratan penting untuk data mining.

##### 3.2.3. Transformation

Tahap transformasi dalam KDD adalah proses mengubah data yang dipilih agar cocok untuk proses data mining. Proses transformasi yang dilakukan sangat bergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari di database.

### 3.2.4. Data Minig

Data Mining adalah proses pencarian pola atau informasi menarik dari data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu berdasarkan kelengkapan proses KDD. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode K-Nearest Neighbor (K-NN).

### 3.2.5. Interpretation

Interpretasi merupakan tahapan dalam penelitian yang bertujuan untuk menjelaskan hasil peramalan secara jelas dan mudah dipahami. Pada tahap ini pembahasan hasil peramalan dapat dilakukan dalam bentuk tabel atau visualisasi.

### 3.3. Teknik Pengumpulan Data

Langkah penting dalam sebuah penelitian adalah melakukan teknik pengumpulan data yang tepat untuk mengumpulkan data yang diperlukan dan memberikan penjelasan yang diperlukan. Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi dengan memberikan kuesioner kepada responden. Menurut Sugiyono (2014:230), kuesioner adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan membuat daftar pertanyaan atau pernyataan tertulis untuk dijawab oleh responden.[9] Metode Skala Likert digunakan untuk menilai pendapat, sikap, atau persepsi seseorang atau kelompok mengenai suatu fenomena sosial. Ada dua jenis pertanyaan dalam metode Skala Likert yaitu pertanyaan yang mengukur tingkat kesetujuan (skala positif) dan pertanyaan yang mengukur tingkat ketidaktertarikan atau ketidaksetujuan (skala negatif).[10] Penelitian ini menggunakan skala Likert dengan skor berkisar antara 1 sampai dengan 5, dimana skor 1 menunjukkan ketidaksetujuan dan skor 5 menunjukkan persetujuan. Tujuan penggunaan skala Likert ini adalah untuk mengevaluasi sejauh mana responden cenderung setuju atau tidak setuju terhadap pernyataan yang diberikan, sehingga jawaban yang diberikan menjadi lebih relevan.

1. Jawaban dari responden diberi skor atau bobot

Tabel 1. Skor Skala Likert

| Skala | Keterangan                | (+) | (-) |
|-------|---------------------------|-----|-----|
| 1     | Sangat Tidak Setuju (STS) | 1   | 5   |
| 2     | Tidak Setuju (TS)         | 2   | 4   |
| 3     | Netral (N)                | 3   | 3   |
| 4     | Setuju (S)                | 4   | 2   |
| 5     | Sangat Setuju (SS)        | 5   | 1   |

2. Kalikan jawaban responden dengan skor atau bobot
3. Jumlahkan seluruh hasil perkalian responden dengan skor atau bobot
4. Kemudian hitung menggunakan rumus dibawah ini  

$$\text{Skor maksimum} = \text{jumlah responden} \times \text{skor tertinggi likert}$$

Skor minimum = jumlah responden x skor terendah likert

$$\text{Index(\%)} = (\text{total skor} / \text{skor maksimum}) \times \text{skor minimum}$$

Berikut adalah interval penilaiannya:

Index 0% - 19,99% = Sangat Tidak Setuju

Index 20% - 39,99% = Tidak Setuju

Index 40% - 59,99% = Netral

Index 60% - 79,99 = Setuju

Index 80% - 100% = Sangat Setuju

Berikut tabel pernyataan yang terdapat dalam kuesioner penelitian sesuai dengan indikator variabel, yaitu:

Tabel 2. Pernyataan Kuesioner Penelitian

| No | Pernyataan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | SS | S | N | TS | STS |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|----|-----|
| 1  | Mahasiswa selalu hadir tepat waktu dalam perkuliahan hybrid.                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |   |   |    |     |
| 2  | Mahasiswa senantiasa aktif dan berpartisipasi penuh dalam setiap pembelajaran hybrid.                                                                                                                                                                                                                                              |    |   |   |    |     |
| 3  | Mahasiswa telah mencapai tingkat kompetensi yang diharapkan dalam materi yang diajarkan.                                                                                                                                                                                                                                           |    |   |   |    |     |
| 4  | Mahasiswa dapat menyelesaikan tugas atau project sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dalam pembelajaran.                                                                                                                                                                                                                     |    |   |   |    |     |
| 5  | Mahasiswa merasa puas dengan metode dan materi pembelajaran yang diterapkan.                                                                                                                                                                                                                                                       |    |   |   |    |     |
| 6  | Mahasiswa mampu memisahkan antara pembelajaran online dan offline dengan baik dan menerapkannya sesuai dengan kebutuhan.                                                                                                                                                                                                           |    |   |   |    |     |
| 7  | Mahasiswa dapat mengenali pola dalam pembelajaran hybrid dan menerapkan pola tersebut kedalam pembelajaran yang berbeda mencakup aspek seperti waktu yang digunakan untuk pembelajaran online dan offline, cara mengatur tugas dan evaluasi, serta cara meningkatkan interaksi antara mahasiswa dalam konteks pembelajaran hybrid. |    |   |   |    |     |
| 8  | Mahasiswa mampu menarik kesimpulan dan mengkaitkan konsep yang dipelajari dalam pembelajaran hybrid dengan situasi nyata dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.                                                                                                                                                              |    |   |   |    |     |
| 9  | Mahasiswa mampu mengembangkan langkah-langkah dalam pembelajaran hybrid untuk lebih efektif dan efisien                                                                                                                                                                                                                            |    |   |   |    |     |
| 10 | Mahasiswa mampu mengklasifikasikan data menggunakan teknik machine learning dalam pembelajaran hybrid dan mengaplikasikannya dalam pemecahan masalah.                                                                                                                                                                              |    |   |   |    |     |
| 11 | Mahasiswa mampu menerapkan                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |   |   |    |     |

| No | Pernyataan                                                                                                                                                                             | SS | S | N | TS | STS |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|----|-----|
|    | algoritma k-nearest neighbor dalam pembelajaran hybrid untuk mengklasifikasikan data dan menyelesaikan masalah.                                                                        |    |   |   |    |     |
| 12 | Mahasiswa mampu mengaplikasikan RapidMiner Studio dalam pembelajaran hybrid untuk mengekstraksi, mengolah, dan menganalisis data serta mengaplikasikan teknik-teknik machine learning. |    |   |   |    |     |

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1. Hasil Penelitian

Tahap hasil merupakan tahap dimana peneliti menjelaskan proses penelitian yang telah dilakukan sesuai dengan metode analisis yang telah ditentukan. Pada tahap ini peneliti menjelaskan sistem yang dianalisis menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor.

##### 4.2. Data Selection

Pada tahap Data Selection, peneliti memilih data dari beberapa variabel pada kartu hasil belajar dengan menghilangkan variabel seperti NIM, Nama, Konsentrasi, dan IPK. Kemudian, peneliti menambahkan variabel atau deskripsi KET untuk memudahkan proses klasifikasi. Hasilnya, ada 8 variabel yang dimasukkan di dalamnya, yaitu SKS, Mutu Huruf A, Mutu Huruf B, Mutu Huruf C, Mutu Huruf D, Mutu Huruf E, Indeks Prestasi Kumulatif, dan KET. Berikut adalah tabel yang menunjukkan hasil seleksi data, yaitu:

Tabel 3. Data Selection

| No  | SKS | A   | B   | C   | D   | E   | IP   | KET         |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------------|
| 1   | 20  | 2   | 4   | 0   | 0   | 0   | 3,35 | Lulus       |
| 2   | 20  | 1   | 1   | 3   | 0   | 1   | 2,15 | Belum Lulus |
| 3   | 20  | 1   | 1   | 3   | 0   | 1   | 2,15 | Belum Lulus |
| 4   | 20  | 0   | 1   | 0   | 2   | 3   | 0,80 | Belum Lulus |
| 5   | 20  | 3   | 3   | 0   | 0   | 0   | 3,50 | Lulus       |
| 6   | 20  | 0   | 1   | 4   | 0   | 1   | 1,85 | Belum Lulus |
| 7   | 20  | 1   | 4   | 1   | 0   | 0   | 3,00 | Lulus       |
| 8   | 20  | 1   | 5   | 0   | 0   | 0   | 3,15 | Lulus       |
| 9   | 20  | 1   | 5   | 0   | 0   | 0   | 3,15 | Lulus       |
| 10  | 20  | 0   | 5   | 1   | 0   | 0   | 2,85 | Belum Lulus |
| 11  | 20  | 1   | 3   | 2   | 0   | 0   | 2,85 | Belum Lulus |
| 12  | 20  | 1   | 4   | 1   | 0   | 0   | 3,00 | Lulus       |
| 13  | 20  | 2   | 3   | 1   | 0   | 0   | 3,20 | Lulus       |
| 14  | 20  | 1   | 5   | 0   | 0   | 0   | 3,15 | Lulus       |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ...  | ...         |

##### 4.3. Data Preprocessing

Pada tahap *cleaning*, proses untuk membersihkan data yang tidak relevan, *missing value*,

dan data yang berulang. Setelah dilakukan *preprocessing* tidak ditemukan data yang *missing*. Berikut gambar tabel *data preprocessing* yang telah dilakukan menggunakan tools *rapidminer*, yaitu:

| Name | Type    | Missing | Min | Max   | Average |
|------|---------|---------|-----|-------|---------|
| KET  | Integer | 0       | 1   | 2     | 1.389   |
| SKS  | Integer | 0       | 19  | 21    | 19.778  |
| A    | Integer | 0       | 0   | 4     | 1.472   |
| B    | Integer | 0       | 0   | 6     | 2.590   |
| C    | Integer | 0       | 0   | 4     | 0.708   |
| D    | Integer | 0       | 0   | 2     | 0.229   |
| E    | Integer | 0       | 0   | 5     | 0.444   |
| IP   | Real    | 0       | 0   | 3.790 | 2.808   |

Gambar 1. Data Preprocessing

##### 4.4. Transformation

Pada tahap transformasi, ditentukan label atau penanda pada atribut yang akan digunakan dalam proses data mining. Untuk klasifikasi label digunakan atribut KET. Berikut adalah gambar tabel transformasi data yang telah dilakukan dengan menggunakan tool RapidMiner, yaitu:

| Row No. | KETERANGAN   | SKS | A | B | C | D | E | IP   |
|---------|--------------|-----|---|---|---|---|---|------|
| 1       | LULUS        | 20  | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 3,35 |
| 2       | TEKNIK LULUS | 20  | 1 | 1 | 3 | 0 | 1 | 2,15 |
| 3       | TEKNIK LULUS | 20  | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 | 0,80 |
| 4       | LULUS        | 20  | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3,50 |
| 5       | TEKNIK LULUS | 20  | 0 | 1 | 4 | 0 | 1 | 1,85 |
| 6       | LULUS        | 20  | 1 | 4 | 1 | 0 | 0 | 3    |
| 7       | LULUS        | 20  | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 3,15 |
| 8       | LULUS        | 20  | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 3,15 |
| 9       | TEKNIK LULUS | 20  | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 2,85 |
| 10      | LULUS        | 20  | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 3,35 |
| 11      | TEKNIK LULUS | 20  | 1 | 3 | 2 | 0 | 0 | 2,85 |
| 12      | LULUS        | 20  | 1 | 4 | 1 | 0 | 0 | 3    |
| 13      | LULUS        | 20  | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 3,20 |
| 14      | LULUS        | 20  | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 3,15 |
| 15      | TEKNIK LULUS | 20  | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 2,50 |

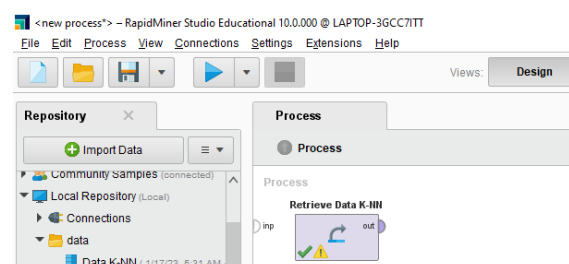
Gambar 2. Transformation

##### 4.5. Data Mining

Pada tahap data mining, proses klasifikasi data menggunakan algoritma k-nearest neighbor. Berikut langkah-langkah proses data mining menggunakan tools rapidminer yaitu:

###### 1. Input Data

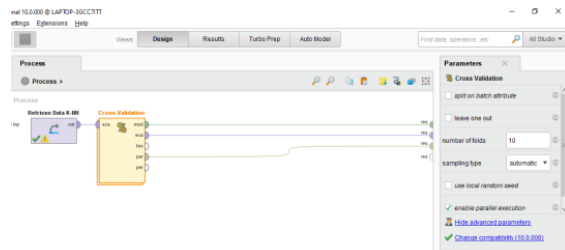
Proses input data, yaitu menginput data ke dalam lembar proses tools RapidMiner. Hal ini dapat dilakukan dengan dua cara yaitu melakukan impor data atau menggunakan operator read excel/csv. Berikut gambar proses input data menggunakan import data, yaitu:



Gambar 3. Input Data

## 2. Validasi Data

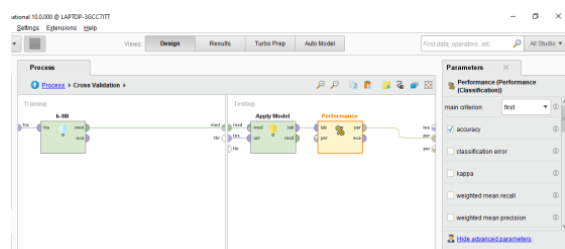
Setelah berhasil memasukkan data, langkah selanjutnya adalah memvalidasi data menggunakan operator cross validation. Proses validasi bertujuan untuk membuktikan apakah data yang dimasukkan valid atau tidak. Berikut adalah gambar proses validasi data menggunakan operator cross validation, yaitu:



Gambar 4. Proses Validasi Data

## 3. Proses Memasukkan Algoritma K-NN

Setelah proses validasi data selesai, langkah selanjutnya adalah memasukkan metode K-Nearest Neighbor pada bagian pengujian dengan menggunakan operator K-NN. Kemudian memasukkan dua operator yaitu apply model untuk mengimplementasikan model yang telah dilatih pada data testing dan performance (classification) untuk mengetahui keakuratan klasifikasi data yang terdapat pada bagian training dan mengklasifikasikan data yang tidak memiliki label. Tujuannya untuk mendapatkan prediksi dari data yang tidak memiliki label dan menentukan tingkat akurasi klasifikasi. Berikut gambar proses memasukkan metode operator k-nn, apply model, dan performance (klasifikasi) ke dalam operator cross validation, yaitu:



Gambar 5. Memasukkan Algoritma K-NN

## 4.6. Interpretation

Setelah semua proses selesai, langkah selanjutnya adalah pengecekan data. Pada tahap ini akan diperoleh nilai akurasi data dan sebaran status hasil klasifikasi. Dari hasil tersebut diperoleh nilai akurasi sebesar 97,86% yang menunjukkan 87 siswa telah lulus pembelajaran hybrid dan 54 siswa tidak lulus. Berikut gambar hasil akurasi data yang diperoleh dengan menggunakan metode K-NN, yaitu:

| Criterion | Value                                    |
|-----------|------------------------------------------|
| accuracy  | 97.86% +/- 4.82% (micro average: 97.86%) |
| precision | 97.75%                                   |
| recall    | 96.18%                                   |
| F1 score  | 96.94%                                   |

Gambar 6. Nilai Akurasi

*Root mean squared error (RMSE)* merupakan ukuran tingkat kesalahan pada hasil prediksi, dimana semakin kecil nilai RMSE (mendekati nol), maka akurasi prediksi akan semakin baik. Nilai RMSE yang diperoleh sebesar 0,128 menunjukkan bahwa tingkat kesalahan pada prediksi model tergolong rendah dan dapat dikatakan tingkat akurasinya baik. Berikut gambar hasil nilai RMSE yang diperoleh, yaitu:

| Criterion               | Value                                            |
|-------------------------|--------------------------------------------------|
| root_mean_squared_error | 0.128 +/- 0.090 (micro average: 0.153 +/- 0.000) |

Gambar 7. Nilai RMSE

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan uji coba nilai k sebanyak 5 kali untuk mendapatkan akurasi terbaik. Berikut tabel hasil uji coba nilai k, yaitu:

Tabel 4. Hasil Nilai k

| No | Nilai k | Akurasi | RMSE  |
|----|---------|---------|-------|
| 1  | 3       | 96,52%  | 0.100 |
| 2  | 5       | 97,86%  | 0.128 |
| 3  | 7       | 93,67%  | 0.157 |
| 4  | 9       | 92,29%  | 0.186 |
| 5  | 11      | 91,57%  | 0.210 |

## 4.7. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui validitas suatu kuesioner untuk masing-masing variabel. Pada penelitian ini uji validitas dihitung dengan menggunakan software IBM SPSS Statistics. Berikut hasil uji validitas yang disajikan dalam bentuk tabel, yaitu:

Tabel 5. Uji Validitas

| Indikator | r Hitung | r Tabel | Ket   |
|-----------|----------|---------|-------|
| X1.1      | 0,831    | 0,278   | Valid |
| X1.2      | 0,870    | 0,278   | Valid |
| X1.3      | 0,825    | 0,278   | Valid |
| X2.1      | 0,862    | 0,278   | Valid |
| X2.2      | 0,794    | 0,278   | Valid |
| X2.3      | 0,731    | 0,278   | Valid |
| Y.1       | 0,720    | 0,278   | Valid |
| Y.2       | 0,760    | 0,278   | Valid |
| Y.3       | 0,827    | 0,278   | Valid |
| Y.4       | 0,786    | 0,278   | Valid |
| Y.5       | 0,819    | 0,278   | Valid |

Dari hasil pengujian pada tabel diketahui terdapat 12 kuesioner yang diisi oleh 50 responden dalam penelitian ini. Untuk menentukan apakah kuesioner tersebut valid atau tidak, perlu diperhatikan nilai tabelnya. Rumus  $r$  tabel yang digunakan adalah  $df = N-2$ , dimana  $N$  adalah jumlah responden yang terlibat dalam hal ini  $50-2 = 48$  sehingga diperoleh nilai  $r$  tabel sebesar 0,278. Berdasarkan hasil perhitungan validitas yang terdapat pada tabel dapat disimpulkan bahwa 15 kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini dinyatakan valid karena nilai  $r$  hitung yang diperoleh lebih besar dari nilai  $r$  tabel.

#### 4.8. Uji Reliabilitas

Untuk mengukur konsistensi kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur pengaruh antara variabel  $X$  dan  $Y$ , perlu dilakukan uji reliabilitas dengan menggunakan software IBM SPSS Statistics. Sebelum melakukan pengujian reliabilitas, perlu ditetapkan nilai  $\alpha$  sebesar 0,60 sebagai dasar pengambilan keputusan. Instrumen dikatakan reliabel jika nilai  $r$  lebih besar dari 0,60, sedangkan jika nilai  $r$  kurang dari 0,60 maka instrumen dikatakan reliabel. Berikut hasil pengujian reliabilitas variabel penelitian ini:

Tabel 6. Uji Reliabilitas Variabel  $X_1$

| Reliability Statistics |            |
|------------------------|------------|
| Cronbach's Alpha       | N of Items |
| .793                   | 3          |

Dari hasil uji reliabilitas pada variabel  $x_1$  terbukti bahwa nilai Cronbach's alpha melebihi nilai dasar 0,60 yaitu sebesar 0,793. Hal ini menunjukkan bahwa semua pernyataan dalam kuesioner dianggap dapat dipercaya atau reliabel.

Tabel 7. Uji Reliabilitas Variabel  $X_2$

| Reliability Statistics |            |
|------------------------|------------|
| Cronbach's Alpha       | N of Items |
| .699                   | 3          |

Dari hasil uji reliabilitas pada variabel  $x_2$  terlihat bahwa nilai Cronbach's alpha melebihi nilai dasar 0,60 yaitu 0,699. Hal ini menunjukkan bahwa semua pernyataan dalam kuesioner dianggap dapat dipercaya atau reliabel.

Tabel 8. Uji Reliabilitas Variabel  $Y$

| Reliability Statistics |            |
|------------------------|------------|
| Cronbach's Alpha       | N of Items |
| .840                   | 5          |

Dari hasil uji reliabilitas pada variabel  $y$  diketahui bahwa nilai Cronbach's alpha melebihi nilai dasar 0,60 yaitu 0,840. Oleh karena itu, semua pernyataan dalam kuesioner dianggap dapat dipercaya atau dapat diandalkan.

#### 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berikut adalah kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan, yaitu: Mahasiswa dapat memahami computational thinking dalam pembelajaran hybrid. Computational Thinking Mahasiswa pada pembelajaran hybrid menggunakan algoritma k-nearest neighbor dan regresi linier menghasilkan akurasi algoritma k-nn sebesar 97,86% dengan nilai root mean squared error pada K-NN sebesar 0,128. Sedangkan hasil prediksi dengan menggunakan metode regresi linier diperoleh nilai root mean squared error sebesar 0,046. Berdasarkan hasil nilai rmse diketahui gap antara algoritma k-nn dengan regresi linier adalah 0,082.

Berikut beberapa saran yang dapat diterapkan, yaitu: Analisis lebih lanjut terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi estimasi pemikiran perbaikan dapat mengarah pada peningkatan pembelajaran hybrid yang lebih spesifik dan efektif seperti peningkatan tugas dan praktikum. Memperluas ruang lingkup penelitian untuk memasukkan lebih banyak siswa untuk memastikan keakuratan perkiraan dan hasil generalisasi. Menggunakan hasil penelitian ini sebagai dasar untuk penelitian selanjutnya terkait pengembangan kemampuan berpikir pemrosesan pada siswa dengan menggunakan algoritma decision tree, naïve bayes, dan neural network.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Ilmu, P. Universitas, P. Ganesha, and P. T. Informatika, "Evaluasi Pembelajaran Hybrid Pada Institusi," vol. 8, 2022.
- [2] H. Kuswanto, N. Rodiyanti, Y. N. Kholisho, and B. D. D. Arianti, "Pengaruh Kemampuan Matematika Terhadap Kemampuan Computational Thinking Pada Anak Usia Sekolah Dasar," *Educatio*, vol. 15, no. 2, pp. 78–84, 2020, doi: 10.29408/edc.v15i2.2916.
- [3] S. Maharani, T. Nusantara, A. R. As'ari, and A. Qohar, *Computational Thinking Pemecahan Masalah di Abad Ke-21*, no. December. 2020.
- [4] H. Nurmuslimah, "Peningkatan Prestasi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Matematika Menggunakan Pendekatan Soal Berbasis Kebudayaan Islam dan Computational Thinking," *Pros. Semin. Nas. Integr. Mat. dan Nilai Islam.*, vol. 3, no. 1, pp. 78–84, 2019.
- [5] P. Ganovia, S. Sherly, and H. Herman, "Efektivitas Hybrid Learning dalam Proses Pembelajaran untuk Siswa Kelas XI SMA Kalam Kudus Pematangsiantar," *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 6, no. 1, pp. 1478–1481, 2022.
- [6] S. Wiyono and T. Abidin, "Implementation of K-Nearest Neighbour (Knn) Algorithm To Predict Student'S Performance," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 873–878, 2018, doi: 10.24176/simet.v9i2.2424.
- [7] dan A. E. Yudi Marihot, Sapta Sari, *Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*, vol.

- Vol. 1, no. April. 2022.
- [8] M. Y. Balaka, "Metode penelitian Kuantitatif," p. 130, 2022.
- [9] Rovi Romadhon, E. Didik Subiyanto, and Ignatius Soni Kurniawan, "KAJIAN EMPIRIS PENGARUH KOMPENSASI, KEPEMIMPINAN DAN KOMITMEN TERHADAP DISIPLIN KERJA (Studi Kasus pada BMT Sejahtera Trucuk)," *MANDAR Manag. Dev. Appl. Res. J.*, vol. 4, no. 2, pp. 71–86, 2022, doi: 10.31605/mandar.v4i2.1692.
- [10] V. H. Pranatawijaya, W. Widiatry, R. Priskila, and P. B. A. A. Putra, "Penerapan Skala Likert dan Skala Dikotomi Pada Kuesioner Online," *J. Sains dan Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 128–137, 2019, doi: 10.34128/jsi.v5i2.185.